

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-086515

(43)Date of publication of application : 16.05.1985

(51)Int.Cl.

G02B 6/44  
// H01B 7/08

(21)Application number : 58-194718

(71)Applicant : JUNKOSHA CO LTD

(22)Date of filing : 18.10.1983

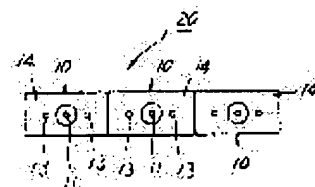
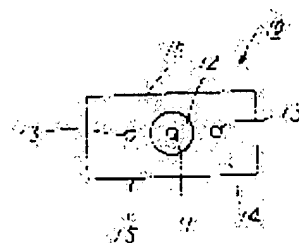
(72)Inventor : SUZUKI YOSUKE

(54) LIGHT TRANSMITTING LINEAR BODY AND FLAT CABLE USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a light transmitting linear body superior in compression resistance, etc., and suitable for manufacture of a flat cable by coating the outer circumference of the light transmitting path with a buffer layer, arranging reinforce wires on its outside, and further coating said path and wires with a rectangular-sectioned resin.

CONSTITUTION: A buffer layer 12 made of stretched porous polytetrafluoroethylene or the like is formed on the outer circumference of a light transmitting path 1, and two reinforcing metallic wires 3 or the like are arranged on the outside of the buffer layer 12 at the symmetric positions with respect to the path 11. Further, both of the path 11 and the wires 13 are coated with a resin 14 rectangular in the section in one body so as to locate the path 11 at the center to obtain an intended light transmitting linear body 10. As the resin 14, polytetrafluoroethylene, polyvinylidene fluoride, and the like resins are enumerated. The obtained plural bodies 10 are arranged in parallel and each pair of neighboring contact faces is welded into one body to obtain a flat cable 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-86515

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 02 B 6/44  
// H 01 B 7/08

識別記号

庁内整理番号

7370-2H  
7364-5E

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月16日

審査請求 有 発明の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光伝送条体及びこれを用いたフラットケーブル

⑯ 特 願 昭58-194718

⑰ 出 願 昭58(1983)10月18日

⑱ 発 明 者 鈴木 洋 介 飯能市芦刈場3番1号 株式会社潤工社飯能工場内

⑲ 出 願 人 株式会社潤工社 東京都世田谷区宮坂2丁目25番25号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊藤 儀一郎

明 細 書

1. 発明の名称

光伝送条体及びこれを用いたフラットケーブル

2. 特許請求の範囲

1) 外周の緩衝層に包持された少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記伝送路が中央部に在るごとく包持する断面矩形状樹脂を備えてなる光伝送条体。

2) 特許請求の範囲第1項に記載の光伝送条体において、補強線は光伝送路を中心にして長手方向に互いに対称位置に2本配設されていることを特徴とする光伝送条体。

3) 特許請求の範囲第1項または第2項に記載の光伝送条体において、光伝送路及び補強線は断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設されていることを特徴とする光伝送条体。

4) 特許請求の範囲第1項ないし第3項のいず

れかに記載の光伝送条体において、補強線は金属で形成されていることを特徴とする光伝送条体。

5) 特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の光伝送条体において、緩衝層の少なくとも一部は延伸多孔質四弗化エチレン樹脂からなることを特徴とする光伝送条体。

6) 特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに記載の光伝送条体において、断面矩形状樹脂は弗素樹脂からなることを特徴とする光伝送条体。

7) 特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載の光伝送条体において、光伝送路が偏波面保存形であり、かつ偏波面と補強線とのなす位置関係が長さ方向で一定であることを特徴とする光伝送条体。

8) 外周の緩衝層に包持された少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記伝送路が中央部に在るごとく包持する断面矩形状樹脂を備えてなる光伝送条体を複数本並列配置して一体化したことを

特徴とするフラットケーブル。

9) 特許請求の範囲第8項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体は長手方向に沿って間欠的に結合されていることを特徴とするフラットケーブル。

10) 特許請求の範囲第8項または第9項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体は光伝送路及び補強線が断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成されるとともに、該二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

11) 特許請求の範囲第8項または第9項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体は光伝送路及び補強線が断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成されるとともに、該一方の二面に対して直角な他方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

12) 外周の緩衝層に包持された少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の

外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記伝送路が中央部に在るごとく包持する断面矩形状樹脂を備えてなる少なくとも1本の光伝送条体と、少なくとも1本の外周に多孔質樹脂を有する電気信号導体、この電気信号導体の外側に配設される少なくとも1本の金属線、及び前記電気信号導体と金属線とを包持する断面矩形状樹脂を備えてなる少なくとも1組の電気信号伝送線路とを並列配置して一体化したことを特徴とするフラットケーブル。

13) 特許請求の範囲第12項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体及び電気信号伝送線路は長手方向に沿って間欠的に結合されていることを特徴とするフラットケーブル。

14) 特許請求の範囲第12項または第13項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体は光伝送路及び補強線が断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、更に電気信号伝送線路は電気信号導体及び金属線が断面矩形状樹脂の一方の対向する

二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、それら光伝送条体及び電気信号伝送線路は該一方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

15) 特許請求の範囲第12項または第13項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条体は光伝送路及び補強線が断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、更に電気信号伝送線路は電気信号導体及び金属線が断面矩形状樹脂の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、それら光伝送条体及び電気信号伝送線路は該一方の二面に対して直角な他方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、外力、とくに圧縮力に対して特性変化のない光伝送条体及びこれを用いたフラットケーブルに関する。

従来、室内の電話配線あるいは電子機器間の配線などには、円型通信ケーブルを床面にはわせて

配線することが行なわれている。ところが、近年OA機器、情報機器の発達によって、美観、施工容易性および安全性等の観点からフラット状のケーブルをカーペットタイルの下に配線することが提案され、それに伴いアンダーカーペットケーブルと称する極薄のフラットケーブルが開発されている。更に、最近ではビル内のOA化のための通信、とくに電子計算機と各所に設けられた端末機との通信においては、通信容量の増加によって光伝送路が用いられるようになり、前述のアンダーカーペットケーブルにおいても光伝送路の使用が望まれている。

ところで、光伝送路は周知のごとく外力に対して弱いため、アンダーカーペットケーブル等のように大きな外力を受けやすい場所に使用する場合には光伝送路の保護、補強をとくに必要とし、保護層及び補強線を設けることが一般的である。これらの要求に対して、例えば第1図に示すような光伝送条体1が提供されている。この光伝送条体1は、光伝送路2の周囲に緩衝層3を設け、その

上に補強線4を縦添えし、テープ5で押え巻きした後PVC等の外被6を施したものである。この光伝送条体1は1本だけで用いることができるが、第2図に示すように横方向に接続してフラットケーブル7として用いることもできる。

しかしながら、上記従来の光伝送条体においてはその形状が断面円形であるため、床にはわせて布設したときに外力によってねじれやすい。また、圧縮力に対する強度も充分ではなく、外被6の変形の影響が光伝送路2に及びやすい構造となっているので、カーペットタイル等の下に配線したときのように、大きな外力を受ける場所を使用する場合には伝送特性が著しく低下する欠点がある。更に、端末のストリップ、コネクタへの接続がしにくく、また、第2図のようにフラットケーブルとした場合にも圧縮力に対する強度が充分であるとは言いがたい。

本発明は上記した従来技術の欠点を鑑みなされたもので、外力に対する強度、とくに耐圧縮性が改良されて例えばアンダーカーペットケーブルと

しても使用可能な光伝送条体と、これを用いたフラットケーブルの提供を目的とする。このため本発明によれば、外周の緩衝層に包持された少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記光伝送路が中央部に在ることと包持する断面矩形状樹脂を備えてなる光伝送条体を形成する。この際、緩衝層の少なくとも一部として延伸多孔質四弗化エチレン樹脂を用いれば、緩衝性能は低温から高温に至るまで良好かつ変化が少なく、また温度変化による緩衝層の長さ方向の伸縮も少なく好都合である。

また断面矩形状樹脂は弗素樹脂で形成すると、耐熱性や耐候性が良好となるばかりか、光伝送路外周の緩衝層との密着度も良好となり、端末のストリップが容易となってコネクタ接続時の作業能率が向上する。更に、弗素樹脂はPVC等と比べて機械的特性が優れているので薄く被覆することができ、アンダーカーペットケーブルとするには好都合である。

このような構成の本発明による光伝送条体によれば、光伝送路の外側は緩衝部材で包囲され、更にそれらは断面矩形状樹脂に埋設されているので、圧縮力を受けたときに光伝送路に及ぶ圧力が極めて少なくなり、また外側が矩形状に形成されているために床面に布設したときにねじれにくいので光伝送路の伝送特性は良好である。

またこの発明によれば、光伝送条体は断面矩形状に形成されているので、寸法安定性が良く、フラットケーブル化、すだれ状フラットケーブル化その他の加工が容易である。更に、フラットケーブル化した場合には、各光伝送条体が同一寸法の断面矩形状の線状体に形成されていることにより、接合面に対して直角の面は互いに連結して同一平面を形成しているので、これらの面で応力を受け、緩衝層或いは光伝送路に応力が集中することがなく、円形の光伝送条体を接続したフラットケーブルに比べて圧縮力に対する機械的耐力が著しく向上し、アンダーカーペットケーブルとして用いたときにも伝送特性の低下がないという優れた効果が得られる。

が得られる。

更に光伝送条体は、少なくとも1本の外周に多孔質樹脂を有する電気信号導体、この電気信号導体の外側に配設される少なくとも1本の金属線、及び前記電気信号導体と金属線とを包持する断面矩形状樹脂を備えてなる電気信号伝送線路と任意に組み合わせてフラットケーブルあるいはすだれ状フラットケーブルとすることも可能で、用途に応じてそれらの本数、並べ方を適宜選択することにより簡単に複合ケーブルを作ることができる。なお、電気信号導体の外周を包囲する多孔質樹脂としては比誘電率および $\tan \delta$ が小さく、その温度変化、周波数変化による変化も小さい延伸多孔質四弗化エチレン樹脂が好適である。なお電気信号伝送線路を電源供給用に用いてもよい。

次に第3図から第8図に示すこの発明による実施例によってこの発明を更に詳細に説明するが、もちろん実施例に限定されるものではなく、本発明の技術思想内での変更は可能である。

第3図はこの発明による光伝送条体10の端部

図を示す。この光伝送条体10は光伝送路11の外周に延伸多孔質四弗化エチレン樹脂等からなる緩衝層12があらかじめ設けられている。更に、補強線13として金属線が光伝送路11に対して対称位置に2本配置され、それらは断面矩形状樹脂14によって一体に被覆された構成となっている。この場合、2本の金属線13及び光伝送路11は同一平面上に配置されるとともに、それらは断面矩形状樹脂14の一方の対向する二面15に対してほぼ平行な位置に設けられている。

この場合、断面矩形状樹脂としては四弗化エチレン樹脂(PTFE)、四弗化エチレン-パーフロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂(PFA)、四弗化エチレン-六弗化プロピレン共重合体樹脂(FEP)、EPE樹脂、四弗化エチレン-エチレン共重合体樹脂(ETFE)、三弗化塩化エチレン樹脂(PCTFE)、弗化ビニリデン樹脂(PVDF)等の中から選んだ弗素樹脂が用いられる。

第3図の実施例により、光伝送路11にコア径

50 $\mu$ m、クラッド径125 $\mu$ m、波長0.85 $\mu$ mで7dB/kmの減衰量の石英系ファイバ素線、光伝送路11の外周に厚さ0.05mm、幅10mmの焼成延伸多孔質四弗化エチレン樹脂テープを巻回して外径0.45mmの緩衝層12を設け、更に補強線13として直径0.16mmの銀メッキ軟銅線が光伝送路11に対して対称位置に心間0.5mmの間隔で同一平面上に2本配置され、それらの外側に押出成形によりFEP樹脂からなる幅1.3mm厚さ0.7mmの断面矩形状樹脂14を設けた。

(実施例1)。この光伝送条体に2Kgf/cm<sup>2</sup>の荷重をかけたところ、伝送特性に変化は全くなく、寸法変化もなかった。また、この実施例においては光伝送路及び補強線を被覆する樹脂が断面矩形状に成形されているので、これを集合してフラットケーブルあるいはすだれ状フラットケーブルとする場合に接合面が円形の光伝送条体に比べて広いので加工し易い。

第4図はこの発明による他の実施例を示す光伝送条体16の端面図を示す。

この実施例による光伝送条体16は、光伝送路11の外周に外径0.45mmまでシリコン樹脂、その上に未焼成延伸多孔質四弗化エチレン樹脂テープを巻回して外径0.75mmの緩衝層17を比較的肉厚になるように設け、この緩衝層17に接するように対の補強線13が配設されている。

14は断面矩形状樹脂であり、第3図の実施例と同様に弗素樹脂によって形成すれば好適である。この実施例の場合において前記実施例と同様の材質・寸法の光伝送路、補強線、同様の材質の断面矩形状樹脂を用い、前記実施例と同様の試験を行なったところ、伝送特性の低下は全く見られず、幅方向の寸法において実施例1と比較して15%短縮することができた。尚、ここで用いる延伸多孔質四弗化エチレン樹脂テープは、PTFE微粉末と液状潤滑剤との混和物からペースト押出し、圧延、潤滑剤除去の公知工程によって形成された未焼成のPTFEテープを300℃の雰囲気中で長手方向に3倍に延伸し、ついでその延伸した状態を保って360℃の雰囲気中に10秒保持されて

得られた厚さ0.05mmの焼成延伸多孔質PTFEテープで、10mmにスリットして光伝送路に螺旋状に巻いて緩衝層を形成する。また、光伝送路の外周に設ける緩衝層としては延伸多孔質PTFEテープを巻回して形成するほかに、例えばシリコン樹脂、ウレタンゴム等の弾性ゴムや発泡ポリウレタン等の海绵状物等およびそれらの組合わせ等を用いることができ、緩衝層と断面矩形状樹脂とを一体化させる場合には、熱融着させるかもしくは接着剤を用いると良い。

本発明において用いる補強線としては、ポリアラミド系繊維、ガラス繊維、炭素繊維、延伸多孔質四弗化エチレン系、金属線の単線及び撚線等を使用することができる。

また、第3図及び第4図に示す実施例においては緩衝層内の光伝送条体の光伝送路が1本のものについて説明したが、もちろん2本あるいはそれ以上の光伝送路を撚るか或いは離間配置して使用することも可能である。

次に、第5図ないし第8図はこの発明による光

伝送条体を用いたフラットケーブルである。

第5図は、第3図に示す実施例の光伝送条体を複数本並列配置して一体化したフラットケーブル20で、光伝送路11の外側に配した対の補強線13の対向配置方向に断面矩形状樹脂14が横並びに配列され、従って補強線13の対向配置方向である一方の対向する二面に対して直角な他方の二面が接合面となるように並置されている。この場合、各光伝送条体10は熱融着されている。

尚、前記実施例と同様に $2\text{ Kg f/cm}^2$ の荷重をフラットケーブル20に加えたところ、伝送特性の変化は全く見られず、更にコネクタへの接続は補強線を先に一列にハンダ付けすることによって容易にできる効果がある。また、補強線をコネクタ間結合時の案内用ピンとして用いることも可能である。

尚、光伝送路として偏波面保存性<sup>形</sup>光伝送路を用い、特に補強線と偏波面との位置関係が長さ方向で変化しないように構成すれば他との結合時に偏波面を一致させることが容易になる。

尚図示はしないが、第6図に示すようなフラットケーブルに非接合部を間欠的に設けることも可能で、また、第4図に示す実施例の光伝送条体16についても第5図ないし第7図に示す実施例と同様にフラットケーブル、あるいはすだれ状フラットケーブルとすることができる。

第8図は第3図の実施例による光伝送条体10の異なる適用例を示し、<sup>電気信号</sup>伝送線路55を有する複合フラットケーブル50である。

この伝送線路55は、電気信号<sup>電気信号</sup>導体51の外周に延伸多孔質四弗化エチレン樹脂等の多孔質樹脂52があらかじめ設けられている。更に、金属線53が電気信号導体51に対して対称位置に2本配置され、それらは断面矩形状樹脂54によって一体に被覆された構成となっている。この場合、断面矩形状樹脂54は前記実施例と同様に弗素樹脂で形成すると、電気特性や熱特性が良好となるので好都合である。

この実施例により電気信号導体51及び金属線53に直径0.16mmの銀メッキ軟銅線、電気信

第6図は、第3図に示す実施例の光伝送条体10を第5図における接合面と90°の角度をなす面15、即ち補強線13の対向配置方向である断面矩形状樹脂の一方の対向する二面を接合面として並列配置して一体化したフラットケーブル30である。この場合、ケーブルの厚さは増すが、補強線13が光伝送路11に対して上下の位置にあると共に断面矩形状樹脂14の断面係数が大きくなるため耐圧縮力は更に向上する。

第7図は、第5図に示す実施例のフラットケーブル20の変形例で、複数本の光伝送条体10が隣接配置され、その長手方向に沿って間欠的に非接合部41を有するすだれ状フラットケーブル40である。このように形成した場合は、ケーブルがよじられたり、曲げられたときに各光伝送路11に引張り、あるいは圧縮等の応力が加わらないので、伝送特性の変化がなく、また、使用に際し非接合部41で切断すると光伝送条体10相互は分離するので、引き裂く必要がなく作業能率が向上する。

号導体51の外周に比重0.68の不完全に焼成された延伸多孔質四弗化エチレン樹脂テープを巻回し、その後340℃で焼成して直径0.4mmにし、その外側に押出成形により<sup>FEP</sup>樹脂からなる<sup>断面矩形状樹脂</sup>1.3mm厚さ0.7mmの<sup>電気信号</sup>形状延伸樹脂<sup>電気信号</sup>10を設けた。この伝送線路の特性インピーダンスは95Ω、伝搬遅延時間4.1nsec/m、また本伝送線路5mにパルス立上り時間(10~90%値)2.5nsecの<sup>電気信号</sup>パルスを伝送したところ7nsecになまった。

この<sup>電気信号</sup>伝送線路とこの<sup>電気信号</sup>伝送線路と同一の導体および多孔質樹脂を除去し全て断面矩形状のPFA樹脂からなる従来の特性インピーダンス95Ωの<sup>電気信号</sup>伝送線路と比較をしたところ、信号導体とその外側の導体との間の寸法は約10%短縮することができ、伝搬遅延時間については13%、パルスのなまりについては30%特性改良することができた。尚、電気信号伝送線路においても図4に示すように誘電体として使用する多孔質樹脂に接して金属線を配設し電気特性をより改良することも可能である。

この実施例の場合において、電気信号伝送線路55は第3図の実施例による光伝送条体10と同様の材質、寸法の断面矩形状樹脂54で形成されているので、光伝送条体10との接合は容易で、一体化したときに表面に段差がなく外観も良い。更に、光伝送条体10及び電気信号伝送線路55は任意の本数、並べ方で接合することができるため、用途に適した複合フラットケーブルを簡単に得ることができるという効果がある。

尚、前記電気信号伝送線路55と光伝送条体10(第3図)または光伝送条体16(第4図)との組み合わせによる複合のフラットケーブルは、第6図に示すような配置に接合することもでき、もちろん長手方向に沿って間欠的に結合したすだれ状フラットケーブルとすることも可能である。

以上説明したようにこの発明によれば、光伝送路の外周に緩衝層を配し、その外側に少なくとも1本の補強線を配し、これらを断面矩形状樹脂によって包持する構造としたので、耐圧縮性、端末加工性が改善されるばかりか、フラットケーブル

化、すだれ状フラットケーブル化しやすく、押出成形によるフラットケーブルに比べて光伝送路の本数を自由に選択することができ、更にあらかじめ作られた各光伝送条体を接合して一体化するので、押出あるいはテーパーミネートによるフラットケーブルに比べ外部被覆のヒズミが減少し、各光伝送路間の伝送特性に差がないという優れた効果がある。また、導体との組み合わせによる複合フラットケーブルを容易に得ることもでき、更に寸法安定性、加工性等の著しい改善が得られ、光伝送条体の製造においてもあるいは光伝送条体の使用上においても得るところ大なるものがある。

尚、光ファイバとしてプラスチックファイバの使用、断面矩形状樹脂としてPVC<sup>キ</sup>の使用、顔料の添加、識別マークの付与等この発明の思想の範囲内で種々変更することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の光伝送条体の端部斜視図、第2図は従来の光伝送条体によるフラットケーブルの端部斜視図、第3図及び第4図はそれぞれこの発

明による異なる実施例を示す光伝送条体の端面図、第5図及び第6図はこの発明による光伝送条体を用いたフラットケーブルの例を示す端面図、第7図は第3図の実施例の光伝送条体をすだれ状フラットケーブルに形成した例を示す端部斜視図、第8図は第3図の実施例の光伝送条体を電気信号伝送線路と組み合わせて一体化した複合のフラットケーブルを示す端面図である。

10・16：光伝送条体、11：光伝送路、12・17：緩衝層、13：補強線、14：断面矩形状樹脂、20・30：フラットケーブル、40：すだれ状フラットケーブル、50：複合フラットケーブル。



FIG. 1

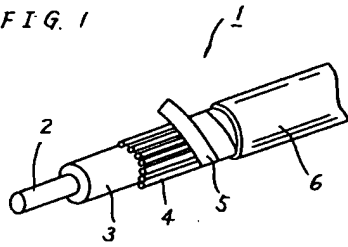


FIG. 2

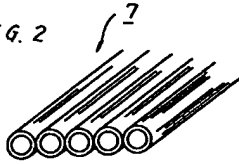


FIG. 3

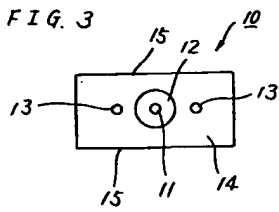


FIG. 4

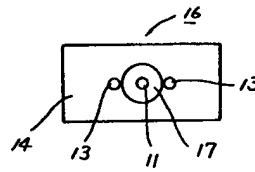


FIG. 5

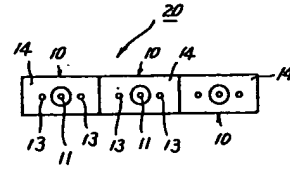


FIG. 6

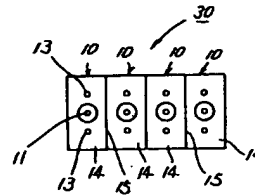


FIG. 7

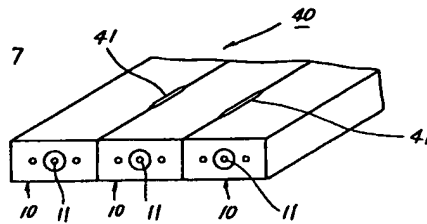


FIG. 8

